

# 模拟和数字电子电路基础



清华大学出版社

[模拟和数字电子电路基础 下载链接1](#)

著者:Anant Agarwal Jeffrey H.Lang

出版者:清华大学出版社

出版时间:2008-7-1

装帧:

isbn:9787302171447

《模拟和数字电子电路基础》通过介绍如何从麦克斯韦方程利用一系列简化假设直接得

到集总电路抽象，在电气工程和物理间建立了清晰的联系。《模拟和数字电子电路基础》中始终使用抽象的概念，以统一在模拟和数字设计中所进行的工程简化。《模拟和数字电子电路基础》更为强调数字领域。但我们对数字系统的处理却强调其模拟方面。从开关、电源、电阻器和MOSFET开始，介绍KCL、KVL应用等内容。

作者介绍：

Anant

Agarwal是麻省理工学院(MIT)电气工程与计算机科学系(EECS)教授，1988年成为教师。讲授的课程包括电路与电子学，VLSI，数字逻辑与计算机结构。1999—2003年任计算机科学实验室(LCS)副主任。Agarwal教授获斯坦福大学电气工程博士和硕士学位，印度IIT Madras大学电气工程学士学位。Agarwal教授领导的研究小组于1992年开发了Sparcle多线程微处理器，于1994年开发了MIT

Alewife可扩展共享存储器微处理器。他同时还领导着MIT的VirtualWires项目，并为Virtual Machine

Works公司的创始人。该公司于1993年将VirtualWires的逻辑仿真技术应用于市场。目前Agarwal教授在MIT领导Raw项目。该项目旨在开发新型可重配置的计算芯片。他带领其团队开发了世界上最大的麦克风阵列LOUD，可以在噪音中定位、跟踪并放大语音，因此于2004年被授予吉尼斯世界纪录。他还与他人共同创建了Engim公司。该公司开发多通道无线混合信号芯片集。Agarwal教授还于2001年获得Maurice Wilkes计算机结构奖，于1991年获得Presidential Young Investigator奖。

Jeffrey

H. Lang是麻省理工学院(MIT)电气工程与计算机科学系(EECS)教授，1980年成为教师。他分别于1975年、1977年和1980年在

MIT的EECS获得学士、硕士和博士学位。他在1991年至2003年期间任MIT电磁与电子系统实验室(LEES)副主任，在1991年至1994年任Sensors and Actuators杂志副主编。Lang教授的研究与教学兴趣在于分析、设计与控制机电系统，尤其关注电机、微传感器和驱动器以及柔性结构等方面。他在MIT讲授电路与电子学课程。他撰写过超过170篇论文并在机电、电力电子和应用控制等方面拥有10项专利。他还获得过4次IEEE协会的最佳论文奖。Lang教授是IEEE的Fellow，同时是原Hertz基金会的Fellow。

目录: 第1章 电路抽象

1.1 抽象的力量

1.2 集总电路抽象

1.3 集总事物原则

1.4 集总电路抽象的局限性

1.5 实际二端元件

1.5.1 电池

1.5.2 线性电阻

1.5.3 关联变量约定

1.6 理想二端元件

1.6.1 理想电压源、导线和电阻

1.6.2 元件定律

1.6.3 电流源——另一种理想二端元件

1.7 物理元件的建模

1.8 信号表示

1.8.1 模拟信号

1.8.2 数字信号——数值离散化

1.9 小结

第2章 电阻网络

2.1 术语  
2.2 基尔霍夫定律

2.2.1 KCL

2.2.2 KVL

2.3 电路分析:基本方法

2.3.1 单电阻电路

2.3.2 单电阻电路的快速直觉分析

2.3.3 能量守恒

2.3.4 分压器和分流器

2.3.5 一个更为复杂的电路

2.4 电路分析的直觉方法:串联与并联简化

2.5 更多例子

2.6 受控源和控制的概念

2.6.1 带有受控源的电路

2.7 适于用计算机求解的表示方式

2.8 小结

第3章 网络定理

3.1 概述

3.2 节点电压

3.3 节点法

3.3.1 节点法:第二个例子

3.3.2 浮动独立电压源

3.3.3 节点法在含受控源电路中的应用

3.3.4 电导和电源矩阵

3.4 回路法

3.5 叠加定理

3.5.1 独立电源电路的叠加规则

3.5.2 受控源的叠加规则

3.6 戴维南定理和诺顿定理

3.6.1 戴维南等效网络

3.6.2 诺顿等效网络

3.6.3 更多的例子

3.7 小结

第4章 非线性电路分析

4.1 非线性元件简介

4.2 直接分析

4.3 图形分析

4.4 分段线性分析

4.5 增量分析

4.6 小结

第5章 数字抽象

5.1 电平和静态原则

5.2 布尔逻辑

5.3 组合门

5.4 标准乘积之和表示方式

5.5 简化逻辑表达

5.6 数字表示

5.7 小结

第6章 MOSFET开关

6.1 开关

6.2 用开关实现逻辑函数

6.3 MOSFET元件及其S模型

6.4 逻辑门的MOSFET开关实现

6.5 用S模型进行静态分析

6.6 MOSFET的SR模型  
6.7 MOSFET的物理结构  
6.8 用SR模型进行静态分析  
6.9 信号重构、增益和非线性  
6.9.1 信号重构与增益  
6.9.2 信号重构与非线性  
6.9.3 缓冲器的传递特性和静态原则  
6.9.4 反相器的传递特性和静态原则  
6.10 逻辑门的消耗功率  
6.11 有源上拉

6.12 小结  
第7章 MOSFET放大器

7.1 信号放大  
7.2 复习受控源  
7.3 实际MOSFET特性  
7.4 MOSFET的开关电流源(SCS)模型  
7.5 MOSFET放大器  
7.5.1 MOSFET放大器的偏置  
7.5.2 放大器抽象与饱和原则  
7.6 MOSFET放大器的大信号分析  
7.6.1 饱和区域中 $u_{DS}$ 与 $u_{GS}$ 的关系  
7.6.2 有效输入和输出范围  
7.6.3 用另一种方法求解有效输入和输出范围  
7.7 选择工作点

7.8 MOSFET的开关统一(SU)模型

7.9 小结  
第8章 小信号模型

8.1 非线性MOSFET放大器综述  
8.2 小信号模型  
8.2.1 小信号电路表示  
8.2.2 MOSFET放大器的小信号电路  
8.2.3 选择工作点  
8.2.4 输入与输出电阻、电流与功率增益  
8.3 小结

第9章 储能元件

9.1 元件方程  
9.1.1 电容  
9.1.2 电感  
9.2 串联和并联  
9.2.1 电容  
9.2.2 电感  
9.3 特别的例子  
9.3.1 MOSFET栅极电容  
9.3.2 导线回路电感  
9.3.3 集成电路的导线电容和电感  
9.3.4 变压器

9.4 简单的电路例子

9.4.1 正弦输入  
9.4.2 阶跃输入  
9.4.3 冲激输入  
9.4.4 角色颠倒  
9.5 能量、电荷和磁链守恒  
9.6 小结

第10章 线性电气网络的一阶暂态过程

## 10.1 RC电路分析

10.1.1 阶跃输入的并联RC电路

10.1.2 RC放电电路

10.1.3 阶跃输入的串联RC电路

10.1.4 方波输入的串联RC电路

## 10.2 RL电路分析

10.3 直觉分析

10.4 传播延迟和数字抽象

10.4.1 传播延迟的定义

10.4.2 根据MOSFET的SRC模型计算t

10.5 状态和状态变量

10.5.1 状态的概念

10.5.2 利用状态方程进行计算机分析

10.5.3 零输入和零状态响应

10.5.4 通过积分算子求解

## 10.6 其他例子

10.6.1 数字电路中导线电感的影响

10.6.2 斜坡输入与线性

10.6.3 RC电路对窄脉冲的响应和冲激响应

10.6.4 求冲激响应的直觉方法

10.6.5 时钟信号和时钟扇出

10.6.6 RC对衰减指数的响应

10.6.7 正弦输入的串联RL电路

## 10.7 数字存储

10.7.1 数字状态的概念

10.7.2 一个抽象的数字存储元件

10.7.3 设计数字存储元件

10.7.4 静态存储元件

## 10.8 小结

## 第11章 数字电路的能量和功率

11.1 简单RC电路的功率和能量关系

11.2 RC电路的平均功率

11.2.1 在时间段T?内消耗的能量

11.2.2 在时间段T?内消耗的能量

11.2.3 消耗的总能量

11.3 逻辑门的功率消耗

11.3.1 静态功率消耗

11.3.2 总功率消耗

11.4 NMOS逻辑

11.5 CMOS逻辑

## 11.6 小结

## 第12章 二阶电路的暂态过程

12.1 无驱动的LC电路

12.2 无驱动的串联RLC电路

12.2.1 欠阻尼

12.2.2 过阻尼

12.2.3 临界阻尼

12.3 暂态串联RLC电路中储存的能量

12.4 无驱动的并联RLC电路

12.4.1 欠阻尼

12.4.2 过阻尼

12.4.3 临界阻尼

12.5 有驱动的串联RLC电路

12.5.1 阶跃响应

12.5.2 冲激响应

12.6 有驱动的并联RLC电路

12.6.1 阶跃响应

12.6.2 冲激响应

12.7 二阶电路的直觉分析

12.8 两个电容或两个电感的电路

12.9 状态变量法

12.10 状态空间分析

12.11 高阶电路

12.12 小结

第13章 正弦稳态:阻抗和频率响应

13.1 概述

13.2 复指数驱动时的分析法

13.2.1 齐次解

13.2.2 特解

13.2.3 全解

13.2.4 正弦稳态响应

13.3 盒子:阻抗

13.3.1 例子:串联RL电路

13.3.2 例子:另一个RC电路

13.3.3 例子:有两个电容的RC电路

13.3.4 例子:带容性负载的小信号放大器的分析

13.4 频率响应:幅值和相位与频率的关系

13.4.1 电容、电感和电阻的频率响应

13.4.2 根据直觉画出RC和RL电路的频率响应示意图

13.4.3 波特图:画出一般函数的频率响应

13.5 滤波器

13.5.1 滤波器设计例子:调音网络

13.5.2 放大器级间解耦

13.6 利用分压器例子进行的时域、频域分析比较

13.6.1 频域分析

13.6.2 时域分析

13.6.3 时域分析和频域分析比较

13.7 阻抗中的功率和能量

13.7.1 任意阻抗

13.7.2 纯电阻

13.7.3 纯电抗

13.7.4 例子:RC电路中的功率

13.8 小结

第14章 正弦稳态:谐振

14.1 并联RLC,正弦响应

14.1.1 齐次解

14.1.2 特解

14.1.3 并联RLC电路的全解

14.2 谐振系统的频率响应

14.3 串联RLC

14.4 谐振函数的波特图

14.5 滤波器例子

14.5.1 带通滤波器

14.5.2 低通滤波器

14.5.3 高通滤波器

14.5.4 凹槽滤波器

14.6 谐振电路中储存的能量

14.7 小结

## 第15章 运算放大器抽象

### 15.1 概述

### 15.2 运算放大器的器件特性

### 15.3 简单运算放大器电路

#### 15.3.1 同相放大器

#### 15.3.2 第二个例子：反相接法

#### 15.3.3 灵敏度

#### 15.3.4 一个特例：电压跟随器

#### 15.3.5 附加约束： $u_+ - u_- \approx 0$

### 15.4 输入和输出电阻

#### 15.4.1 反相放大器的输出电阻

#### 15.4.2 反相接法的输入电阻

#### 15.4.3 同相放大器的输入和输出电阻

#### 15.4.4 输入电阻的一般结论

#### 15.4.5 例子：运放构成的电流源

### 15.5 附加例子

#### 15.5.1 加法器

#### 15.5.2 减法器

### 15.6 含运放的RC电路

#### 15.6.1 运放积分器

#### 15.6.2 运放微分器

#### 15.6.3 一个RC有源滤波器

#### 15.6.4 RC有源滤波器——阻抗分析法

#### 15.6.5 Sallen-Key滤波器

### 15.7 工作在饱和区的运算放大器

### 15.8 正反馈

### 15.9 二端口

### 15.10 小结

## 第16章 二极管

### 16.1 概述

### 16.2 半导体二极管特性

### 16.3 二极管电路分析

### 16.4 含RL和RC的非线性电路分析

#### 16.4.1 峰值检测器

#### 16.4.2 例子：箝位电路

#### 16.4.3 利用二极管实现的开关电源

### 16.5 其他例子

### 16.6 小结

### 附录A 麦克斯韦方程和集总事物原则

### 附录B 三角函数及其恒等式

### 附录C 复数

### 附录D 解联立线性方程组

### 部分练习和问题的答案

• • • • • (收起)

[模拟和数字电子电路基础](#) [下载链接1](#)

标签

电子电路

模拟电子

(麻省理工(MIT)电气工程与计算机科学系EECS本科课程)

电子

数字电子

电路

电气

电子与计算机工程经典

## 评论

粗阅，推荐看视频课程就够了<http://v.163.com/special/opencourse/circuits.html>

---

中国的教材编著者都是一群XX我会乱说么……外来的学科还是得读外来的书尤其是CS..，二手的知识再加上故弄玄虚的编著者的压缩，你不知道得走多少弯路。。我们和国外的差距真的不是一点点。以上不提对了我们的学科名字也是山寨的全名应该是EECS.这样一切就解释的通了。泥马模电数电物理神马的竟然占了一半计算机教学的时间。。。说多了都是泪

---

开头讲得不错。后边就太繁琐了。尤其是到了RC电路那后边的时候。

---

6.002公开课的开头太棒了

看一遍公开课，做笔记，再看了一遍书，笔记补充完整，课后题做了一半左右。老师课讲得很明白，听完课后面都是水到渠成的事。

中间翻的还可以，整体上帮助很大，不可否认

这本书写得不是一般的好，不是一般的好！为什么MIT的学生就那么幸福

MIT EDx 6.002X 电路与电子学使用教材。大致阅读过。

高深的理论知识和电路的数学分析，不适合本国情的大学生阅读。

非科班补计算机基础时阅读。配套视频课程听了前九章，书与课程均循序渐进，由浅入深。前面部分思维概念性的内容最为有用。作为一名补基础的软件开发人员，看完前几章已觉所获知识足矣。对“抽象”的理解更为深入。推荐阅读！

相对清晰简单。

视频看完就忘，得做笔记。

不是翻译地烂 是写地烂.....

翘的课都得补回来。竟然是elsevier的。

配合MIT6.002视频还不错，但翻译得很差！

讨厌这门课……

这本书太好了QAQ

虐我千百遍

虽然只是入门书，但是能把事情说的清清楚楚，也不太存在理解上的困难，读起来很流畅，而且还涉及到一些本质上的，比较深刻的东西。所以是一本相当好的入门书，对比之下康华光系列简直糟透了。//啊其实我只是快速的看了看前半本…

书五分，翻译两分，希望出版社赶紧改正

[模拟和数字电子电路基础 下载链接1](#)

## 书评

这本书让我看到了国内教材和国外的差距，怎么开始表述这个差距呢，国内的教材都是像产品目录一样开始介绍，灌输知识，而那个印裔的教授却可以从电子到doom，这个就是差距。

视频很好，就是那个印度口语的英语看着比较累，才啃了三分之一，继续努力

因为是mit大一的课程所以不需任何前序课程就可以看懂，生词不多，很容易看懂，简单但不失深刻。我的感受就是像读小说一样丝丝入扣，很吸引人。习题也是亮点，由浅入深，很值得一作。毫不夸张的说这是我看过最好的一本教科书。

-----  
我就只想问一句，暂时只学这本书，并且学好了（我是指配合公开课都看完了认真理解，课后习题有答案的都做了），能找到工作么？？？最近压力好大啊！！！前半本看完了，没遇到瓶颈，后面有电容，电感，麦克斯韦方程组，貌似要作用电磁学的高深知识知识，喜欢这些东西，，可我，...

-----  
刚在edX把这门课刷了个100分，但仍旧感觉自己学得比较浅，内容庞杂，吞咽不下。这本书对我来说还有很大的余地去精读，但不想这么做了。为什么呢？我来举个例子。在讲impulse的时候，书上的方法和Agarwal在课上讲解的方法是不一样的，书上是对一个斜坡电压图形进行微分得到对应...

-----  
"This is the first college textbook I have seen that covers electrical and electronic fundamentals in the context of what is really going on in the electronics world." ~ Lou Frenzel, Technology Editor, Electronic Design Magazine, 2005 "Finally, an introdu...

-----  
[模拟和数字电子电路基础](#) [下载链接1](#)